

KEAMANAN PANGAN RUMAH TANGGA



oleh :
yoyok budi pramono

makalah disampaikan pada saat
Pengabdian Kepada Masyarakat pada tanggal 2 Maret 2003
Di Kelurahan Tembalang, Kecamatan Tembalang Kota Semarang

**FAKULTAS PETERNAKAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2003**

PENDAHULUAN

Pangan adalah kebutuhan dasar manusia yang pemenuhannya merupakan hak azasi setiap warga negara, sehingga harus tersedia dalam jumlah yang cukup aman, bermutu, bergizi, beragam dengan harga yang terjangkau oleh kemampuan daya beli masyarakat. Melihat betapa kompleksnya persyaratan yang harus dipenuhi diperlukan suatu standard sehingga tidak merugikan dan membahayakan bagi konsumen, serta menjamin terselenggaranya perdagangan yang jujur dan bertanggung jawab. Hal ini didasarkan pada upaya untuk mencapai tujuan pembangunan nasional yaitu mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas.

Pembangunan pangan adalah suatu upaya pembangunan yang bersifat terus menerus dan lintas bidang yang saling berkaitan. Pada saat ini sasaran pembangunan pangan antara lain membebaskan masyarakat dari jenis pangan yang berbahaya bagi kesehatan, memantapkan kelembagaan yang sudah ada, penataan ulang (deregulasi) untuk peraturan dan perundang-undangan yang mengatur keamanan pangan, mutu serta gizi masyarakat oleh industri pangan maupun konsumen.

Pangan yang aman mempunyai pengertian yang sangat luas tetapi pada prinsipnya mempunyai batasan-batasan antara lain : bebas dari mikrobial patogen, bebas dari bahan beracun, bebas dari kontaminan, bebas dari pemalsuan, bebas dari bahan-bahan yang dilarang menurut agama, budaya, dan adat-istiadat, bebas dari perubahan kimiawi dan fisik, mempunyai nilai gizi yang tinggi dan seimbang, mempunyai rasa enak dan menarik, tersedia dalam jumlah yang cukup, serta mendapat sertifikasi SAH (sehat aman dan halal).

Rumah tangga sebagai basis masyarakat terkecil perlu mendapat perhatian dan pembinaan yang baik, karena pembangunan nasional bertumpu pada keberhasilan pembangunan manusia tersebut. Salah satunya

adalah ketersediaan pangan yang aman dan berkualitas. Dalam sistem kemasyarakatan terkecil ini yang sangat berperan dalam penentuan pengambilan keputusan dalam asupan gizi setiap hari adalah ibu rumah tangga, sehingga pendidikan ataupun pembinaan kepada pihak ini mutlak diperlukan. Untuk itu dalam upaya untuk peningkatan pemahaman dan pengetahuan masyarakat tentang keamanan pangan, Laboratorium Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro Semarang melakukan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Penyuluhan Keamanan Pangan dan demo tentang pembuatan bakso sehat yang tanpa penambahan bahan pengawet (boraks). Diharapkan dengan penyuluhan kepada ibu-ibu rumah tangga ini dapat memberikan gambaran serta pengenalan tentang perlunya memperhatikan keamanan pangan keluarga.

Pentingnya Komunikasi, Informasi, dan Edukasi

Masyarakat Indonesia pada umumnya beranggapan makan agar kenyang dan kuat bekerja (sumber energi). Sekarang mulai muncul kepedulian akan kuantitas dan kualitas makanan. Sebagian mengetahui bahwa makanan dapat mempengaruhi kesehatan fisik seseorang, namun kurang informasi tentang bagaimana makanan dan minuman yang aman dan bergizi itulah yang kadangkala menjadi kendala utama dimasyarakat, disamping juga tranfer informasi tersebut dalam media komunikasi yang tepat dan jika perlu adanya suatu edukasi kepada seluruh komponen masyarakat termasuk keluarga.

Kekurangan zat gizi esensial dan energi dapat menyebabkan penyakit atau gangguan kesehatan tertentu. Demikian juga makanan yang berlebih dan tidak seimbang dapat menyebabkan timbulnya penyakit jantung, kencing manis, tekanan darah tinggi dan lain-lainnya. Ibu hamil yang mengkonsumsi makan makanan yang kurang berkualitas dapat berakibat bayi dengan berat

badan yang kurang normal atau rendah, bahkan perkembangan fisik dan mental bayi akan terganggu. Selain itu makanan dan minuman dapat juga berfungsi sebagai pengantar penyebab penyakit. Dengan demikian distribusi makanan perlu diperhatikan yang juga meliputi proses pengolahan, penyajian, penyimpanan dan lain sebagainya.

Perilaku konsumen terhadap pangan yang aman sangat dipengaruhi oleh:

1. Faktor predisposisi perorangan (kepribadian, kebiasaan, norma, nilai, kepercayaan, kemampuan, ketrampilan, pengetahuan, sikap, dari konsumen sehubungan dengan makanan tersebut).
2. Faktor dukungan pemerintah maupun swasta terhadap keberadaan makanan yang aman sehingga tersedia kapan saja dibutuhkan, terjangkau daya beli, digemari, mudah didapat, modis, penjualnya trampil dan menyenangkan, nyaman, dan tersedia informasi rujukan.
3. Faktor penguat (ajakan teman dekat, dukungan orang tua, pimpinan, guru, petugas kesehatan dll) yang menganjurkan mengkonsumsi makanan yang aman.

Pengembangan perilaku menyukai makanan yang aman memerlukan intervensi-intervensi yang bersifat multifaktor (pemungkin; penguat), multisektor (swasta dan pemerintah) dan multidimensi (perorangan, kelompok/keluarga, masyarakat luas) yang dilakukan secara simultan. Salah satunya adalah intervensi pada faktor predisposisi misalnya melalui pendidikan formal (pelajaran gizi, praktek memilih bahan makanan dan mengolah makanan sedini mungkin), penyebaran informasi secara personal atau lewat media cetak dan elektronik dengan sasaran yang bersifat multi dimensi.

Secara singkat mungkin dapat dikatakan bahwa perilaku menyukai makanan yang aman terbentuk karena adanya salah satu faktor dengan

alasan sebagai berikut : 1) pengetahuan; 2) motivasi; 3) ketrampilan; 4) kemampuan; 5) kesempatan; 6) dukungan sosial. Dengan kata lain dipengaruhi oleh faktor-faktor dalam diri sendiri, keluarga, masyarakat maupun ketersediaan bahan atau makanan. Berhubung efektifitas dan efisiensi program memerlukan pemusatan perhatian, daya dan dana pada segmen masyarakat tertentu, maka anjuran pengembangan perilaku menyukai makanan yang aman secara simultan mempertimbangkan ketentuan tersebut diatas.

Intervensi pada faktor predisposisi pada masing-masing dimensi dapat menggunakan teori-teori berikut :

1). Pendekatan perorangan, pengembangan perilaku menyukai makanan yang aman secara perorangan memerlukan waktu relatif lama tetapi dapat bertahan lama pula. Model keyakinan sehat menyatakan dapat bertahan sehat adalah fungsi dari pengetahuan dan motivasi. Model ini menekankan pada peran persepsi rentan diri seseorang terhadap penyakit akibat makanan yang tidak aman dan pengambilan keputusan untuk perilaku menyukai makanan yang aman. Pendekatan pengembangan perilaku secara rasional ini sesuai dilakukan melalui lembaga pendidikan. 2). Pendekatan kelompok, dengan memahami sifat jaringan sosial antar anggota masyarakat maka dapat ditingkatkan perilaku sehat dimasyarakat. Seberapa jauh keterdekatan, saling mendukung, seringnya pertemuan antar anggota keluarga/masyarakat dapat mempengaruhi pengembangan perilaku tertentu, termasuk menyukai makanan yang aman.

Makanan merupakan bagian budaya yang sangat penting. Hal ini dapat diikuti melalui proses sosialisasi yang dimulai dari makanan. Setelah seorang bayi berhenti menyusui, maka apa yang diberikan adalah makanan yang biasa dimakan keluarganya. Memang saat ini anak-anak cenderung memperoleh makanan menurut formula yang dibuat pabrik. Namun tetap anak secara berangsur akan memakan makanan yang dikonsumsi didalam

keluarganya. Makanan dalam keluarga untuk sebagian besar adalah makanan yang secara turun-temurun dikonsumsi dengan berbagai modifikasi baik dibuat sendiri maupun jajan.

Dalam masyarakat modern dimana peranan komunikasi massa sangat kuat, lingkup tradisi makin terbatas, termasuk makanan. Dunia usaha selalu berusaha untuk memperkenalkan berbagai jenis makanan baru, atau makanan lama yang diubah menjadi lebih "baik" untuk memperoleh keuntungan atau mempertahankan pasar. Sebaliknya dalam masyarakat yang relatif tradisional seperti masyarakat kita pada waktu ini, peranan media massa belum mampu mengubah pola-pola hidup secara mendasar untuk masyarakat luas.

Media massa, khususnya audio visual saat ini bukan hanya diikuti oleh lapisan menengah keatas, tetapi telah merata. Upaya tatap muka dalam penyuluhan gizi kepada lapisan bawah oleh aparat pemerintah maupun lembaga swadaya masyarakat bagaimanapun tetap penting karena memungkinkan komunikasi dua arah.

Untuk masyarakat kita sangat sukar untuk dideteksi berapa banyak anggota masyarakat yang paham gizi dan keamanan pangan. Karena memang tidak ada kekuatan dan kemampuan untuk memilih, mereka hanya tertarik oleh harga dan rasa dengan tanpa memperhatikan aspek kesehatan, kebersihan, dan gizi secara teliti. Makanan penaja keliling ataupun menetap akan dinilai dari rasa dan harga. Bagaimana rasa itu diperoleh tidak dianggap penting. Apakah penyedap, pewarna, atau proses pembuatnya memenuhi syarat kebersihan, kesehatan dan gizi belum masuk dalam jangkauan pertimbangan.

Dengan demikian upaya untuk meningkatkan (kebersihan, kesehatan) dan kandungan gizi makanan yang diperdagangkan berada ditangan pemerintah dan kelompok-kelompok masyarakat yang peduli. Sebenarnya hukum yang mengatur keamanan pangan sudah ada tetapi *law enforcement*

peraturan perundang-undangan yang berlaku kurang begitu baik, hal ini mengingat pentingnya gizi untuk generasi mendatang yang berbasis pada keluarga, masalah gizi dan kesehatan mempunyai peran yang strategis.

Pengembangan sikap mencintai makanan yang aman melalui pendidikan dapat dilakukan melalui beberapa langkah. Pertama untuk jangka pendek dilakukan melalui penyuluhan tatap muka yang komunikatif dengan unsur terdepan, misalnya ibu-ibu rumah tangga. Untuk hal ini sebaiknya didahului oleh studi mengenai pengetahuan, sikap dan perilaku mengenai makanan yang aman, sikap mereka dan praktek sehari-hari dan hubungannya dengan makanan.

Metabolisme Zat Gizi dan Kaitannya dengan Keamanan Pangan

Zat gizi dapat digolongkan menjadi 6 kelompok utama, yaitu : karbohidrat, lipid, protein, vitamin, dan mineral. Karbohidrat berfungsi sebagai sumber energi, lemak/lipid berfungsi sebagai sumber energi cadangan, dan juga pertumbuhan dan mempertahankan jaringan, protein berfungsi untuk sumber energi, pertumbuhan dan mempertahankan jaringan juga dalam proses regulasi dalam tubuh. Mineral berfungsi untuk pertumbuhan dan mempertahankan jaringan juga dalam proses regulasi tubuh, sedangkan untuk vitamin dan air berfungsi untuk regulasi dalam tubuh. Paling tidak ada 45 jenis zat gizi dari 67 kelompok utama zat gizi tersebut di atas yang dibutuhkan tubuh manusia.

Kebutuhan energi, manusia memerlukan energi untuk aktifitas kerja fisik. Hal ini dapat diketahui dari *energi intake* (sebagai energi metabolik) dan energi yang dikeluarkan oleh tubuh. Disamping juga tubuh kita memerlukan energi untuk memelihara fungsi tubuh, proses homeostasis lingkungan dalam tubuh, serta integritas metabolisme. Kebutuhan ini disebut dengan "Basal Metabolic Rate" (BMR). Kebutuhan energi metabolik tubuh dapat berasal

dari karbohidrat, lemak, protein (dan alkohol). Tidak ada standard untuk kebutuhan karbohidrat, tetapi minimal untuk kebutuhan energi. Lemak sangat penting bagi tubuh karena disamping berfungsi sebagai sumber energi cadangan setelah karbohidrat, juga untuk absorpsi vitamin yang larut dalam lemak (A,D,E, dan K), juga terkadang menentukan flavour dan rasa pangan sehingga menentukan terhadap daya terima masyarakat, serta tak kalah pentingnya adalah lemak diperlukan untuk mempermudah proses pengunyahan. Beberapa asam lemak ada yang diperlukan tubuh tetapi tidak dapat disintesa, untuk itu harus tersedia dalam bentuk dan jumlah cukup.

Kebutuhan protein, pada anak yang sedang tumbuh kembang kebutuhan ini jelas untuk peningkatan berat badan, sedangkan untuk orang dewasa protein diperlukan antara lain untuk menggantikan protein yang hilang seperti rambut, sel kulit, enzim dan protein lain yang diperlukan karena proses pencernaan.

Kebutuhan vitamin dan mineral, selain untuk sumber energi metabolik dan protein, tubuh memerlukan garam mineral dalam jumlah yang relatif sedikit dan harus disuplai oleh makanan. Pada usia anak dan remaja semakin berat ukuran tubuh, maka berat berbagai mineralpun dalam tubuh akan meningkat pula. Pada orang dewasa, mineral juga mengalami "turn over" dan kehilangan mineral harus diganti dari diet/makanan. Vitamin merupakan senyawa organik yang relatif kompleks dan mempunyai fungsi yang esensial dalam proses metabolisme. Vitamin diperlukan oleh tubuh dalam jumlah yang relatif kecil. Karena tidak dapat disintesa tubuh dan mengalami turnover maka vitamin harus disediakan dalam bentuk jadi dalam makanan. Konsumsi vitamin dan mineral yang berlebih dalam jangka waktu yang lama akan berbahaya bagi tubuh dan beresiko bagi kesehatan, terlebih untuk senyawa mineral dan vitamin yang larut dalam lemak.

Dalam memenuhi kebutuhannya tubuh mempunyai mekanisme yang otomatis, yaitu tubuh akan selalu berusaha untuk memenuhi kebutuhan akan

energi dengan menyimpannya pada saat kelebihan dan menggunakannya pada saat kekurangan, demikian juga bila ada toksik maka tubuh akan berusaha melakukan detoksifikasi selama hal ini mungkin untuk dilakukan.

Jenis Toksik dalam Pangan dan Pengaruhnya terhadap Gizi dan Kesehatan

Zat toksik dalam pangan (racun pangan) merupakan zat kimia non gizi dalam bahan pangan yang memiliki efek toksik. Pada dasarnya, racun pangan dapat digolongkan menjadi toksik alamiah, zat tambahan pangan, dan senyawa pencemar makanan.

Zat toksik alamiah meliputi, aneka ragam senyawa yang terdapat dalam bahan pangan hewani maupun nabati, yang dapat menimbulkan keracunan. Beberapa yang termasuk dalam bahan pangan nabati adalah zat penghambat protease, hemaglutinin, goitrogen, dan sianogen. Zat penghambat protease merupakan suatu protein yang banyak terdapat dalam kacang-kacangan, kacang polong, kentang, ubi jalar, dan biji-bijian. Wujud toksiknya berupa pertumbuhan dan penggunaan makanan kurang baik serta pembesaran kelenjar pankreas, akibat adanya hambatan terhadap aneka ragam enzim protease. Hemaglutinin terutama terdapat dalam kacang-kacangan dan kacang polong famili Leguminosae dan Euphorbiaceae. Zat aktifnya berupa protein yang akan menggumpalkan dan hemolisis butir darah merah. Berbeda dengan kedua senyawa tersebut, goitrogen merupakan tioglukosida yang banyak terdapat dalam kol dan sejenisnya, lobak, mustard. Senyawa ini menimbulkan hipertiroid dan pembengkakan kelenjar tiroid. Sianogen banyak terkandung dalam kacang-kacangan, kacang polong, remi, buah-buahan berbiji keras, dan singkong. Zat toksiknya berupa glukosida, diantaranya amigladin, linamasrin, lotausralin, durin, taksifilin, dan proteasin. Wujud efek toksiknya berupa gangguan neurologi karena sianogen maupun

penghambatan pernafasan sel melalui ikatan-ikatan antara sianida dan protein heme terutama sitokrom oksidase dalam mitokondria.

Zat tambahan makanan dapat digolongkan menjadi zat tambahan sengaja atau langsung dan zat tambahan tak sengaja atau tak langsung. Termasuk dalam zat tambahan sengaja antara lain zat pewarna, penyedap rasa dan aroma, pelembab, antioksidan, pengawet, pengemulsi, antigumpal, pemucat dan pengental. Zat pewarna makanan yang mempunyai efek toksik adalah tartrazina. Wujudnya berupa perangsangan perilaku hiperaktif pada anak urikaria atau raum kulit, dengan mekanisme aksi yang sampai saat ini belum jelas. Zat tambahan makanan yang lain yang perlu diwaspadai adalah antioksidan, misalnya BHA dan BHT, karena ada kecenderungan efek karsinogenik terutama BHA. Tentang penyedap rasa dan aroma, ketoksikan MSG sampai saat ini masih kontroversial. Kelebihan vitamin sebagai suplemen gizi, juga dapat menimbulkan efek toksik, terutama over Vitamin D dan A untuk vitamin D hiperkalsemia, stenosis aortik, nefrokalsinposis. Sedangkan untuk vitamin A yang terberat adalah nekrosis hati.

Senyawa pencemar makanan yang sering menimbulkan masalah kesehatan ialah botulinin, aflatoksin, merkuri, dan timah. Botulinin dihasilkan oleh bakteri *Clostridium botulinum*, keracunannya berupa efek neurologi melalui aksi penghambatan pelepasan asetilkolin diujung syaraf. Aflatoksin merupakan produk jamur atau kapang *Aspergillus flavus*, yang tumbuh subur pada kacang-kacangan dalam kondisi panas dan lembab. Diantara ragam afltoksin yang bersifat karsinogenik adalah aflatoksin B₁ dan G₁. Efek hepatokarsinogenik aflatoksin B₁ berupa diawali terjadinya ikatan kovalen antara metabolit reaktif epoksidanya dan makromolekul sel hati (protein RNA dan DNA). Merkuri berupa bentuk senyawa organik sangat toksik. Keracunan merkuri organik dapat terjadi melalui konsumsi ikan atau padi-padian yang tercemar. Akibat keracunan dikenal juga dengan "penyakit

Minamata", dengan gejala-gejala neurologi yang dapat berakhir pada kematian demikian juga dengan timah dan Pb.

Faktor-faktor yang mempengaruhi toksisitas racun pangan ada dua yaitu dari dalam racun pangan itu sendiri atau (faktor intrinsik racun pangan) serta dari makhluk hidupnya (intrinsik makhluk hidupnya).

Faktor intrinsik racun pangan antara lain faktor kimia, kondisi ekspresi, pengolahan, pengawetan, pengentalan, dan penegpakan racun pangan. Selain itu bergantung pula pada sifat dan berbagai proses yang dapat mempengaruhi keefektifitasan interaksi racun pangan dengan tempat aksinya. Dengan cara demikian, akhirnya akan mempengaruhi ketoksikan racun pangan.

Termasuk faktor intrinsik makhluk hidup diantaranya keadaan fisiologi, (misal berat badan, umur, suhu tubuh, kecepatan pengosongan lambung, kecepatan aliran darah, status gizi, kehamilan, jenis kelamin, penyimpanan racun pangan dalam makhluk hidup, genetika, serta toleransi dan resistensi) dan keadaan patologi makhluk hidup (penyakit saluran cerna, kardiovaskuler, ginjal, dan hati). Pada dasarnya berbagai faktor tersebut dapat mempengaruhi keefektifan atau kerentanan tempat aksi terhadap aksi racun pangan, sehingga akan mempengaruhi toksisitas racun pangan.

Sanitasi dan Higiene pada Pengolahan Pangan

Sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit dengan cara menghilangkan atau mengatur faktor-faktor lingkungan yang berkaitan dengan rantai perpindahan penyakit tersebut. Jadi dengan penerapan sanitasi yang benar akan membantu dalam memperbaiki, mempertahankan, atau mengembalikan kesehatan yang baik pada manusia. Adapun penerapannya adalah dengan cara aseptik untuk persiapan, pengolahan, dan pengemasan produk makanan, pembersihan dan sanitasi lingkungan. Ini

diawali dengan pengawasan mutu bahan pangan yang akan diolah, penyimpanan sebelum pengolahan dan setelah pengolahan, perlengkapan dan suplai air bersih, pencegahan kontaminan makanan dan peralatan, pekerja dan hama pada semua tahap selama pengolahan, pengemasan dan cara penyajian.

Sanitasi pangan berupa pengendalian mikrobia patogen, pengendalian sumber kontaminan, serta standar pengoperasian yang sehat untuk setiap tahap pengolahan. Juga sistem pengolahan dan cara penyajian akhir akan sangat mempengaruhi terhadap kesehatan dan keamanan pangan.

Keracunan dan Upaya Identifikasinya.

Bahan pangan ataupun makanan dapat rusak karena beberapa faktor yaitu pertumbuhan dan aktifitas mikroorganisme, kerusakan karena serangga atau hewan pengerat lainnya, aktifitas enzim pada tanaman atau hewan, reaksi kimia nonenzimatik, kerusakan fisik misalnya karena pembekuan, hangus, pengeringan, tekanan atau yang lainnya.

Gejala keracunan sering terjadi karena seseorang mengonsumsi makanan yang mengandung bahan-bahan berbahaya, termasuk mikroorganisme, yang tidak dapat dideteksi langsung dengan indera manusia. Bahan-bahan kimia berbahaya yang terdapat pada makanan sukar diketahui secara langsung oleh orang yang akan mengonsumsi makanan tersebut, sehingga seringkali mengakibatkan keracunan. Mikroorganisme berbahaya kadang kala sulit dideteksi oleh indera kita, tetapi ada juga yang dapat dideteksi jika aktifitasnya mengakibatkan perubahan-perubahan pada makanan.

Berbagai tanda-tanda kerusakan bahan pangan dapat dilihat tergantung jenis pangannya, diantaranya antara lain :

- Perubahan kekenyalan pada produk-produk daging dan ikan, hal ini disebabkan pemecahan struktur daging oleh bakteri
- Pelunakan tekstur pada sayur-sayuran yang menyebabkan penampakan berubah
- Perubahan kekentalan, misalnya pada susu, santan dan yang lainnya disebabkan oleh penggumpalan protein dan pemisahan serum (skim)
- Pembentukan lendir pada produk-produk daging, ikan dan sayuran, yang antara lain oleh kamir, bakteri asam laktat, atau yang lainnya.
- Pembentukan asam, ini biasanya oleh bakteri
- Pembentukan warna hijau pada produk-produk daging, misalnya hidrogen peroksida ataupun hidrogen sulfida
- Pembentukan warna kuning pada produk daging
- Pembentukan warna hitam pada sayuran
- Perubahan warna dan kenampakan karena kapang pada sereal
- Perubahan bau, misalnya bau busuk pada daging ataupun anyir pada ikan.

Pada dasarnya kerusakan pangan dapat dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu :

1. kerusakan fisik karena benturan, sayatan atau lainnya
2. kerusakan kimia karena terjadinya reaksi kimia, baik enzimatis maupun non enzimatis, seperti ketengikan, pencoklatan dan lain-lainnya
3. kerusakan biologis yang disebabkan oleh beberapa faktor : yaitu mikroorganisme, dan serangga perusak pangan.

Sedangkan untuk mendeteksi kerusakan pangan ataupun bahan pangan dapat dilakukan dengan :

1. Uji organoleptik, yaitu dengan melihat tanda-tanda kerusakan seperti perubahan tekstur, atau kekenyalan, kekentalan, warna, bau, pemebentukan lendir, dan yang lainnya.
2. Uji fisik untuk melihat perubahan-perubahan fisik yang terjadi karenakerusakan-kerusakan oleh mikrobial, maupun reaksi kimia, misalnya pH, kekentalan, tekstur, indeks refraktif dan lain-lain.
3. Uji kimia untuk menganalisa senyawa-senyawa kimia sebagai hasil pemecahan komponen pangan oleh mikrobial atau hasil dari reaksi kimia
4. Uji mikrobiologis yang dapat dilakukan dengan hitungan cawan, MPN, dan mikroskopis. Uji ini relatif mahal dan membutuhkan peralatan yang banyak dan agak rumit serta perlu persiapan yang cukup lama, oleh karena itu dianggap tidak praktis. Dari kemajuan memang dikembangkan uji mikrobiologis tapi ini sangat mahal dan terkadang bahan atau reagensianya sulit ditemukan dipasaran.

PENUTUP

Dalam mengupayakan pangan yang aman dan berkualitas sangat juga berkaitan dengan tingkat pendidikan, status sosial, serta pendapatan. Hal ini bisa dipahami karena semakin tinggi tingkat sosial seseorang akan semakin tinggi pula tuntutan terhadap pangan yang akan dikonsumsi, demikian juga dengan tingkat pendidikan serta pendapatan. Untuk itu upaya sosialisasi tentang keamanan pangan tidak akan pernah terlepas dengan perbaikan tingkat ekonomi yang akan berimbas secara meluas terhadap kemampuan untuk meraih pendidikan yang tinggi ataupun perbaikan pendapatan yang lebih baik.

Semoga dengan penyuluhan-penyuluhan dapat membantu untuk membuka wawasan dan cakrawala baru tentang keamanan pangan.

Daftar Pustaka

- Ahza, B.A. 2000. **Perubahan Mutu Selama Proses Pengolahan**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Jenie, B. 2000. **Sanitasi dan Higiene pada Pengolahan Pangan**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Khomsan, A. 2000. **KIE untuk Keamanan Pangan**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Nasution, A. 2000. **Partisipasi Masyarakat dalam Keamanan Pangan**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Nuraida, L. 2000. **Identifikasi Sederhana Makanan yang Beresiko Tidak Aman**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Rimbawan. 2000. **Metabolisme Zat Gizi dan Keamanan Pangan**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Soekarto, S. 2000. **Mutu Pangan dan Pengukuran dan Pengendaliannya**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.
- Wiratakusumah, A. 2000. **Peraturan Perundangan tentang Keamanan Pangan dan Gizi**. Makalah Pelatihan Pengendalian Mutu dan keamanan Pangan. IPB. Bogor.